

MoS₂/WSe₂ ヘテロ構造の光電変換特性Photovoltaic Properties of MoS₂/WSe₂ Hetero Structure

京都大学 エネルギー理工学研究所

木山 謙, Wang Xiaofan, 篠北 啓介, 宮内 雄平, 松田 一成

Institute of Advanced Energy, Kyoto University

Ken Kiyama, Xiaofan Wang, Keisuke Shinokita, Yuhei Miyauchi,

and Kazunari Matsuda

E-mail: kiyama.ken.68u@st.kyoto-u.ac.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)の物性や応用研究が盛んに行われている^[1,2]。原子層TMDCは、バンドギャップを有し、薄さなどの観点から新しい応用への期待も高まっている。また、機械剥離したTMDC同士をファンデルワールス力によって積層し作製したヘテロ構造においては、特徴的なバンドアライメントを有し、様々な光・電子特性が得られる。その一例として、*p*型と*n*型のTMDCを積層することで、光電変換機能(太陽電池動作)が期待できる。これまでに単層MoS₂/WSe₂において光電変換特性が報告されているが、AM1.5における正確な光電変換効率が明らかになっていない^[3]。

本研究では、2層MoS₂/WSe₂ヘテロ構造を作製し、AM1.5疑似太陽光照射下で光電変換特性を詳細に調べた。MoS₂, WSe₂フレークを機械剥離し、ドライ転写することで*p-n*接合を作製した。そのヘテロ構造の写真をFig. 1(a)に示す。ダークとAM1.5光照射下で、ゲート電圧(V_g)に対してソース・ドレイン電流(I_{sd})を測定したものを示したものがFig. 1(a)である。ゲート電圧が-50V付近において、電流ピークが観測され、*p-n*接合として動作していることが確認された。このゲート電圧近傍において測定されたソース・ドレイン間の電流-電圧(I_{sd} - V_{sd})特性を示したものが、Fig. 1(b)である。ここから、このヘテロ構造の光電変換効率は、約0.1%であることが明らかになった。このデータから、等価回路モデルを用いフィッティングを行い直列抵抗と並列抵抗を求めた。講演では、これらの結果だけでなく、光電変換効率向上に向けた指針などについても議論する予定である。

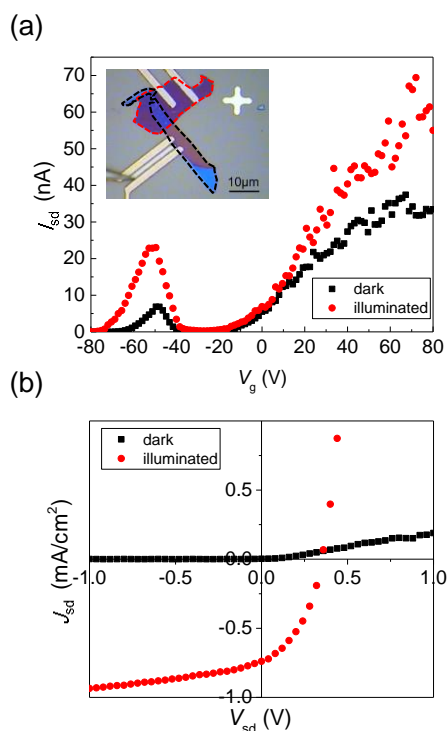
[1] J. C. Shaw *et al.*, Nano Res. **7**, 511 (2014).[2] N. Dong *et al.*, Sci. Rep. **5**, 14646 (2015).[3] M. M. Furchi *et al.*, IEEE J. Quant. Elect. **23**, 1 (2017).

Fig. 1 (a) I_{sd} - V_g curve of MoS₂/WSe₂ hetero structure measured at $V_{sd} = 2$ V. Inset : optical image of hetero structure. Red line is WSe₂, black one is MoS₂. (b) I_{sd} - V_{sd} curve of MoS₂/WSe₂ hetero structure measured at $V_g = -63.2$ V.